

AN 2001-558728 [63] WPIDS

DNC C2001-166305 [63]

DNN N2001-415242 [63]

TI Rolling bearing used e.g. in an electrical component for an automobile air conditioning system comprises an inner bearing race, an outer bearing race and roller elements forming a chamber which is filled with a lubricant composition

DC E19; H07; Q62

IN ISO K; NAKA M; YOKOUCHI A

PA (ISOK-I) ISO K; (NAKA-I) NAKA M; (NSEI-C) NIPPON SEIKO KK; (NSEI-C) NSK LTD; (YOKO-I) YOKOUCHI A

CYC 3

PI DE 10108343 A1 20010830 (200163)* DE 8[2]

JP 2001234935 A 20010831 (200165) JA 5

US 20010034306 A1 20011025 (200170) EN

US 20020082175 A1 20020627 (200245) EN

US 6727207 B2 20040427 (200429) EN

JP 2005308228 A 20051104 (200572) JA 8

ADT DE 10108343 A1 DE 2001-10108343 20010221; JP 2001234935 A JP 2000-44704 20000222; JP 2005308228 A Div Ex JP 2000-44704 20000222; US 20010034306 A1 US 2001-789710 20010222; US 20020082175 A1 Cont of US 2001-789710 20010222; US 6727207 B2 Cont of US 2001-789710 20010222; US 20020082175 A1 US 2002-33918 20020103; US 6727207 B2 US 2002-33918 20020103; JP 2005308228 A JP 2005-198772 20050707

PRAI JP 2000-44704 20000222

JP 2005-198772 20050707

IPCR C10M0115-00 [I,C]; C10M0115-08 [I,A]; C10M0129-00 [I,C]; C10M0129-00 [I,C]; C10M0129-34 [I,A]; C10M0129-42 [I,A]; C10M0129-42 [I,A]; C10M0129-46 [I,A]; C10M0129-58 [I,A]; C10M0129-76 [I,A]; C10M0129-76 [I,A]; C10M0133-00 [I,C]; C10M0133-00 [I,C]; C10M0133-16 [I,A]; C10M0133-16 [I,A]; C10M0169-00 [I,A]; C10M0169-00 [I,C]; C10M0169-00 [I,C]; C10M0169-06 [I,A]; C10N0010-04 [N,A]; C10N0030-12 [N,A]; C10N0040-02 [N,A]; C10N0050-10 [N,A]; F16C0033-66 [I,A]; F16C0033-66 [I,A]; F16C0033-66 [I,C]; F16C0033-66 [I,C]

EPC C10M0129-42; C10M0129-46; C10M0129-76; C10M0133-16; C10M0169-06; F16C0033-66

ICO M10M0205:028B; M10M0207:04B; M10M0207:127; M10M0207:16; M10M0207:288; M10M0215:10T; M10M0215:102T; M10M0215:28; M10M0219:046; M10N0210:01; M10N0210:02; M10N0210:03; M10N0210:04; M10N0210:08; M10N0240:02; M10N0250:10

NCL NCLM 508/287.000

NCLS 384/492.000; 508/385.000; 508/464.000; 508/496.000; 508/501.000;
508/506.000; 508/538.000; 508/552.000; 508/579.000

AB DE 10108343 A1 UPAB: 20060117

NOVELTY – Rolling bearing comprises an inner bearing race, an outer bearing race and roller elements. A lubricant composition comprising a base oil, a thickener and a rust-preventing additive produced from a naphthenate or a succinic acid derivative is poured into a chamber formed by the inner bearing race, outer bearing race and roller elements. The rust-preventing additive is added in an amount of 0.1–10 wt.%.

USE – Used in an alternating current generator, an intermediate track roller and an electrical component for an automobile air conditioning system.

ADVANTAGE – The bearing has good corrosion resistance at high temperatures, high loads and high revolutions.

MC CPI: E07-D03; E10-C02D2; E10-C04A; E10-C04D1; E10-G02G2; H07-A; H07-G02

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-234935

(P2001-234935A)

(43) 公開日 平成13年8月31日 (2001.8.31)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
F 1 6 C 33/66		F 1 6 C 33/66	Z 3 J 1 0 1
C 1 0 M 129/34		C 1 0 M 129/34	4 H 1 0 4
129/58		129/58	
// C 1 0 N 40:02		C 1 0 N 40:02	
50:10		50:10	
審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 5 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-44704 (P2000-44704)

(22) 出願日 平成12年2月22日 (2000.2.22)

(71) 出願人 000004204

日本精工株式会社

東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72) 発明者 磯 賢一

神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号

日本精工株式会社内

(72) 発明者 横内 敦

神奈川県藤沢市鶴沼神明一丁目5番50号

日本精工株式会社内

(74) 代理人 100105647

弁理士 小栗 昌平 (外6名)

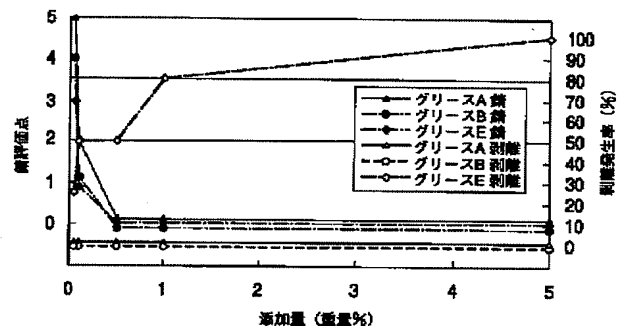
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 転がり軸受

(57) 【要約】

【課題】 特に高温、高速、高荷重及び高振動条件下での使用に好適で、人体への害もなく、良好な錆止め性能と優れた剥離寿命とを有する転がり軸受を提供する。

【解決手段】 基油及び増ちょう剤を主成分とするグリース組成物全量に対して0.1～10重量%となるように、ナフテン酸塩またはコハク酸誘導体からなる防錆添加剤の少なくとも1種を配合したグリース組成物を、内輪、外輪及び転動体で形成される軸受空間に封入してなることを特徴とする転がり軸受。



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基油及び増ちょう剤を主成分とするグリース組成物全量に対して0.1～10重量%となるように、ナフテン酸塩またはコハク酸誘導体からなる防錆添加剤の少なくとも1種を配合したグリース組成物を、内輪、外輪及び転動体で形成される軸受空間に封入してなることを特徴とする転がり軸受。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、グリース組成物を封入した転がり軸受に関し、特に、自動車の電装部品、エンジン補機であるオルタネータや中間プーリ、カーエアコン用電磁クラッチなど、高温、高速、高荷重及び高振動条件下での使用に好適で、良好な錆止め性能と優れた剥離寿命とを有する転がり軸受に関する。

【0002】

【従来の技術】自動車エンジンの各種動力装置の回転箇所、例えば、オルタネータ、カーエアコン用電磁クラッチ、中間プーリ等の自動車電装部品、エンジン補機には、一般に転がり軸受が使用されており、その潤滑は主としてグリースが使用されている。

【0003】自動車は小型軽量化を目的としたFF車の普及により、さらには移住空間拡大の要望により、エンジンルームの容積減少を余儀なくされ、前記に挙げたような電装部品・エンジン補機の小型軽量化がよりいっそう進められている。加えて、前記各部品にも高性能、高出力化がますます求められている。しかし、小型化により、出力の低下は避けられず、例えばオルタネータやカーエアコン用電磁クラッチでは、高速化することにより出力の低下分を補っており、それに伴ってアイドラプーリも同様に高速化することになる。さらに、静粛化向上の要望によりエンジンルームの密閉化が進み、エンジンルーム内の高温化が促進されるため、前記各部品は高温に耐えることも必要となっている。このような高速化や高性能化に伴い、前記各部品用軸受には水素脆性による白色組織変化を伴った剥離が発生し易くなってきており、その防止が新たな重要課題となっている。

【0004】また、前記各部品はエンジンルームの下部に取りつけられていることが多いため、走行中、雨水などがかかりやすく、これらの部品用の転がり軸受に封入されるグリースには、他の箇所に使用される転がり軸受に封入されるグリースよりも、錆止め性能に優れることが必要とされる。

【0005】グリースに錆止め性能を付与するには、防錆添加剤を添加するのが一般的である。この防錆添加剤の成分として無機不働態化剤が含まれることが多いが、とりわけ、亜硝酸ナトリウムは最も効果的であり、主流となっている。また、この無機不働態化剤は水溶性であり、グリースのような油系のものには分散し難いことから、界面活性剤を併用したグリースも市販されている。

2

その他にも、例えば特開平3-200898号公報では、グリースに油溶性有機インヒビター、水溶性無機不働態化剤（亜硝酸ナトリウム等）及び非イオン界面活性剤からなる防錆剤を添加したグリースを提案している。しかしながら、無機不働態化剤として代表的な亜硝酸ナトリウムは、優れた錆び止め性能を有する一方で、使用条件によっては発ガン性を誘発させる可能性があり、法規制はないものの、その使用を避けた方が望ましい。また、有機インヒビターであるスルホン酸金属塩も防錆能力が高いため広く使用されているが、特許公報第2878749号に記載されているように、水素の発生を助長するため、水素脆性剥離の発生原因となる可能性がある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであり、特に高温、高速、高荷重及び高振動条件下での使用に好適で、人体への害もなく、良好な錆止め性能と優れた剥離寿命とを有する転がり軸受を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記課題を解決すべく鋭意検討を行った結果、防錆添加剤としてナフテン酸塩およびコハク酸誘導体が有効であることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0008】即ち、上記の目的は、本発明の、基油及び増ちょう剤を主成分とするグリース組成物全量に対して0.1～10重量%となるように、ナフテン酸塩またはコハク酸誘導体からなる防錆添加剤の少なくとも1種を配合したグリース組成物を、内輪、外輪及び転動体で形成される軸受空間に封入してなることを特徴とする転がり軸受により達成される。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の転がり軸受に関して詳細に説明する。本発明において、軸受の構造自体は制限されるものではなく、種々の公知の玉軸受やころ軸受等を対象とすることができ、その内輪、外輪及び転動体で形成される軸受空間に、後述される防錆添加剤を含むグリース組成物を封入して本発明の転がり軸受が構成される。

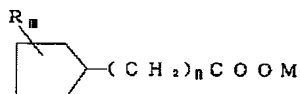
【0010】〔基油〕本発明において、グリース組成物に使用される基油は特に限定されず、通常潤滑油の基油として使用されている油は全て使用することができる。好ましくは、低温流動性不足による低温起動時の異音発生や、高温で油膜が形成され難いために起こる焼付きを避けるために、40℃における動粘度が、好ましくは10～400 (mm²/sec)、より好ましくは20～250 (mm²/sec)、さらに好ましくは40～150 (mm²/sec)である基油が望ましい。

【0011】具体例としては、鉱油系、合成油系または天然油系の各潤滑油等が挙げられる。前記鉱油系潤滑油

(3)

3

としては、鉱油を減圧蒸留、油剤脱れき、溶剤抽出、水素化分解、溶剤脱ろう、硫酸洗浄、白土精製、水素化精製等を、適宜組み合わせ精製したものを用いることができる。前記合成油系潤滑基油としては、炭化水素系油、芳香族系油、エステル系油、エーテル系油等が挙げられる。前記炭化水素系油としては、例えばノルマルパラフィン、イソパラフィン、ポリブテン、ポリイソブチレン、1-デセンオリゴマー、1-デセンとエチレンとのコオリゴマー等のポリ- α -オレフィンまたはこれらの水素化物等が挙げられる。前記芳香族系油としては、例えばモノアルキルベンゼン、ジアルキルベンゼン等のアルキルベンゼン、あるいは例えばモノアルキルナフタレン、ジアルキルナフタレン、ポリアルキルナフタレン等のアルキルナフタレン等が挙げられる。前記エステル系油としては、例えばジブチルセバケート、ジ-2-エチルヘキシルセバケート、ジオクチルアジペート、ジイソデシルアジペート、ジトリデシルアジペート、ジトリデシルグルタレート、メチル・アセチルシノレート等のジエステル油、あるいは例えばトリオクチルトリメリテート、トリデシルトリメリテート、テトラオクチルピロメリテート等の芳香族エステル油、さらには例えばトリメチロールプロパンカプリレート、トリメチロールプロパンペラルゴネート、ペンタエリスリトール-2-エチルヘキサノエート、ペンタエリスリトールペラルゴネート等のポリオールエステル油、さらにはまた、例えば多価アルコールと二塩基酸・一塩基酸の混合脂肪酸とのオリゴエステルであるコンプレックスエステル油等が挙げられる。前記エーテル系油としては、例えばポリエチレングリコール、ポリプロピレングリコール、ポリエチレングリコールモノエーテル、ポリプロピレングリコールモノエーテル等のポリグリコール、あるいは例えばモノアルキルトリフェニルエーテル、アルキルジフェニルエーテル、ジアルキルジフェニルエーテル、ペンタフェニルエーテル、テトラフェニルエーテル、モノアルキルテトラフェニルエーテル、ジアルキルテトラフェニルエーテル等のフェニルエーテル油等が挙げられる。その他の合成潤滑基油としては、例えばトリクレジルフォスフェート、シリコン油、パーフルオロアルキルエーテル等が挙げられる。前記天然油系潤滑基油としては、例えば*



【0017】等である。前記各一般式において、Rは炭化水素基を示しており、具体的にはアルキル基、アルケニル基、アリール基、アルカリール基、アラール基等が挙げられる。また、Mは金属元素を示しており、具体的にはCo, Mn, Zn, Al, Ca, Ba, Li, Mg, Cu, Zr等である。これらのナフテン酸塩は、単独でも適宜組み合わせ使用してもよい。

4

*牛脂、豚脂、大豆油、菜種油、米ぬか油、ヤシ油、パーム油、パーム核油等の油脂系油またはこれらの水素化物が挙げられる。

【0012】上記に挙げた基油の中では、特にポリ- α -オレフィン、ジブチルセバケート、ジイソデシルアジペート、ペンタエリスリトール-2-エチルヘキサノエート、ジアルキルジフェニルエーテル等が好ましい。また、これらの基油は、単独または混合物として用いることができ、上述した好ましい動粘度に調整される。

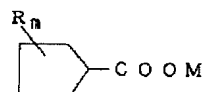
10 【0013】[増ちょう剤] 増ちょう剤についても、ゲル構造を形成し、基油をゲル構造中に保持する能力があれば、特に制約はない。例えば、Li, Na等からなる金属石けん、Li, Na, Ba, Ca等から選択される複合金属石けん等の金属石けん類、ベントン、シリカゲル、ウレア化合物、ウレア・ウレタン化合物、ウレタン化合物等の非石けん類を適宜選択して使用できるが、グリースの耐熱性を考慮するとウレア化合物、ウレア・ウレタン化合物、ウレタン化合物または、これらの混合物が好ましい。このウレア化合物、ウレア・ウレタン化合物、ウレタン化合物としては、具体的にはジウレア化合物、トリウレア化合物、テトラウレア化合物、ポリウレア化合物、ウレア・ウレタン化合物、ジウレタン化合物またはこれらの混合物が挙げられ、これらの中でもジウレア化合物、ウレア・ウレタン化合物、ジウレタン化合物またはこれらの混合物がより好ましい。耐熱性、音響性を考慮すると、さらに好ましくは、ジウレア化合物を配合することが望ましい。

30 【0014】[防錆添加剤] 本発明において、防錆添加剤は下記のナフテン酸塩及びコハク酸誘導体の少なくとも一方を含む。尚、これらナフテン酸塩及びコハク酸誘導体は人体への影響の無い安全な化合物である。

【0015】(ナフテン酸塩) ナフテン核を有する飽和カルボン酸塩であればよく、特に制約されることはない。例えば、飽和単環カルボン酸塩 ($\text{C}_n \text{H}_{2n-1} \text{COOM}$)、飽和複環カルボン酸塩 ($\text{C}_n \text{H}_{2n-3} \text{COOM}$)、もしくはこれらの誘導体が挙げられる。例えば、単環のカルボン酸塩の場合、

【0016】

【化1】



【0018】(コハク酸誘導体) コハク酸誘導体として、例えばコハク酸、アルキルコハク酸、アルキルコハク酸ハーフエステル、アルケニルコハク酸、アルケニルコハク酸ハーフエステル、コハク酸イミド等を挙げることができる。これらのコハク酸誘導体は、単独でも適宜組み合わせ使用してもよい。

50 【0019】(濃度) 上記ナフテン酸塩及びコハク酸誘

(4)

5

導体の好ましい添加量は、グリース全量に対してそれぞれ0.1～10重量%である。添加量がこれより少ないと、十分な防錆性を有することができず、これより多く含有するとグリースが軟化し、グリース漏れを発生させる恐れがあるため好ましくない。防錆性を確かにし、グリース漏れによる焼付き寿命を考慮するなら、グリース全量に対してそれぞれ0.25～5重量%とすることが望ましい。また、ナフテン酸塩とコハク酸誘導体の両方を添加する場合には、合計量で0.1～10重量%の範囲とする。

【0020】（その他の添加剤）グリース組成物には、必要に応じて、従来より公知の各種添加剤、例えば極圧剤や油性剤等を添加してもよい。

【0021】〔製法〕グリース組成物を調整する方法には特に制約はないが、基油中で増ちょう剤を反応させて得たグリース組成物にナフテン酸塩、コハク酸誘導体を所定量を配合することが好ましい。その際、ニーダやロールミル等でナフテン酸塩、コハク酸誘導体を添加した後十分攪拌し、均一分散させる必要がある。この処理を行うときは、加熱するものも有効である。また、ナフテ

表 1 : グリース組成

	グリースA	グリースB	グリースC	グリースD	グリースE
増ちょう剤	ウレア化合物	ウレア化合物	ウレア化合物	ウレア化合物	ウレア化合物
基 油	PAO ¹⁾	エーテル油 ¹⁾	PAO	PAO	PAO
基油動粘度 ¹⁾	50	100	50	50	50
ナフテン酸塩 ²⁾	0.05～5	—	0.05～5	0.1	—
コハク酸誘導体 ³⁾	—	0.05～5	0.1	0.05～5	—
Baスルフォネート	—	—	—	—	0.05～5

- 1) mm²/sec, 40℃
 2) ナフテン酸亜鉛(重量%)
 3) アルケニルコハク酸ハーフエステル(重量%)
 4) ポリアルファオレフィン
 5) ジアルキルジフェニルエーテル

【0025】（急加減速試験）剥離寿命を、エンジンを用いてオルタネータに組み込んだ軸受を急加減速させることで評価した。即ち、上記の各グリースを2.36g封入した単列深溝玉軸受（内径φ17mm、外径φ47mm、幅14mm）をオルタネータに組み込み、エンジン回転数1000～6000rpm（軸受回転数2400～13300rpm）の繰り返し、室温雰囲気下、プーリ荷重1764Nの条件で軸受を連続回転させ、500時間を目標に試験を行った。また、軸受外輪転走面に剥離が生じて振動が発生したとき、試験を終了した。試験は各条件毎に10回行い、下記に定義する剥離発生率で評価し、その結果を図1及び図2にプロットした。

剥離発生率(%) = (剥離発生数/試験回数) × 100

【0026】（防錆試験）内径φ17mm、外径φ47mm、幅14mmの円接触ゴムシール付き深溝玉軸受に上記の各グリースを2.3g封入し、1800rpmで1

6

*ン酸塩、コハク酸誘導体以外の添加剤を添加する場合は、ナフテン酸塩、コハク酸誘導体と同時に添加することが工程上好ましい。

【0022】

【実施例】以下に、実施例および比較例によりさらに具体的に説明するが、本発明はこれにより何ら限定されるものではない。

【0023】（グリースの調製）表1に示す如く、グリースA～Eを調製した。調製方法は、ジイソシアネートを混合した基油と、アミンを混合した同一の基油とを反応させ、攪拌加熱して得られた半固体状物に、予め同一の基油に溶解したアミン系酸化防止剤を加えて十分攪拌し、徐冷後にナフテン酸塩、コハク酸誘導体、Baスルフォネートを適宜加え、ロールミルを通すことでグリースを得た。また、各グリースについて、ナフテン酸塩、コハク酸誘導体またはBaスルフォネートの添加量がグリース全量の0.05重量%、0.1重量%、0.5重量%、1重量%及び5重量%となる5種類を用意した。

【0024】

【表1】

分間回転させた。回転後、軸受内に0.5重量%の塩水を0.5ml注水し、1800rpmで1分間回転させた。60℃、100%RHの条件下に120時間放置した後、試験軸受の内外輪軌道面の錆発生状態を観察した。評価基準を表2に示すが、錆発生状態が2以下の場合を合格とした。試験は各条件毎に10回行い、その結果を図1及び図2にプロットした。

【0027】

【表2】

(5)

7

表 2 : 錆発生状態

錆評価点	錆状態
0	錆なし
1	しみ錆
2	点錆
3	小錆
4	中錆
5	大錆

【0028】図1及び図2に示すように、本発明に従い防錆添加剤としてナフテン酸塩、コハク酸誘導体の少なくとも一方を含むグリースA、グリースB、グリースC及びグリースDを封入することにより、軸受の錆及び剥離の発生を抑えることができる。その添加量としては、0.1重量%以上で優れた効果が得られている。これに対して従来の防錆添加剤であるBaスルフォネートでは、錆の発生は見られないものの、剥離が発生している。

【0029】即ち、図1において、防錆添加剤の添加量0.1重量%（左から2番目のプロット群）では、本発明のグリースA、グリースBの錆評価点が合格評価点の上限値である2は満しているが、少なくとも0.5重量%以上になると評価点が0となり、更に望ましくなる。また、図2は全て本発明の範囲での下限0.1重量%に対し、1番左の点（防錆添加剤の添加量0.15重量

8

%)で錆評価点の合格点2以下を満たしている。このことは、防錆添加剤の添加量の合計は、少なくともその下限において0.15重量%以上であれば良い結果が得られることを示しているが、錆評価点が0.1重量%と同一の2となっていることから、添加量の好ましい下限は0.15重量%を超えた0.25重量%とし、更に好ましくは0.5重量%とすることが良いことを示している。

【0030】尚、図1及び図2において、図示の都合上、グリースA、グリースB、グリースC及びグリースDの各点、及びそれらを結ぶ線をずらして示しているが、実際には各点及び線は重なっている。

【0031】

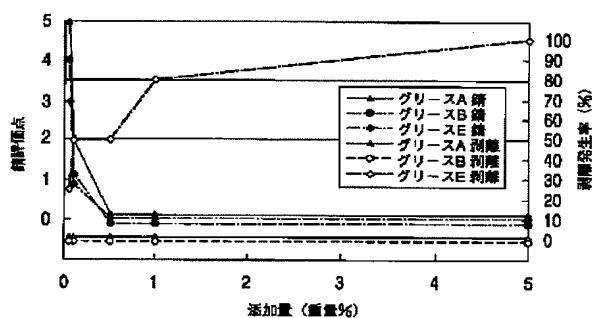
【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、人体への害もなく、防錆性が良好で、剥離防止効果にも極めて優れた転がり軸受が得られ、特にオルタネータ、カーエアコン用電磁クラッチ、中間プーリ、電動ファンモータ、水ポンプ等の自動車電装部品、エンジン補機等に好適な転がり軸受が提供される。

20 【図面の簡単な説明】

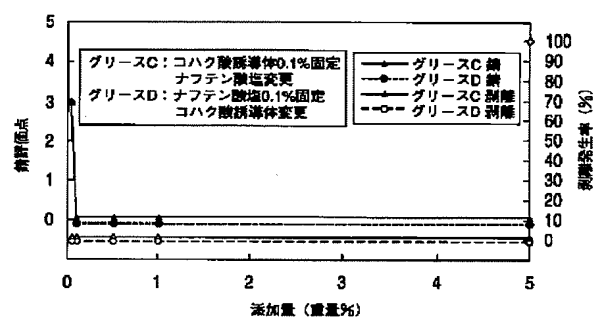
【図1】実施例において、グリースA、グリースB及びグリースEについて防錆添加剤の添加量と錆評価点及び剥離発生率との関係を求めたグラフである。

【図2】実施例において、グリースC及びグリースDについて防錆添加剤の添加量と錆評価点及び剥離発生率との関係を求めたグラフである。

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72) 発明者 中 道治
神奈川県藤沢市鵜沼神明一丁目5番50号
日本精工株式会社内

Fターム(参考) 3J101 EA51 EA63 FA08 FA31 GA01
4H104 AA22B AA24B BB17B BB18C
BB20C BB33C BE13B DA02A
DA06A EB02 EB06 FA01
FA02 FA03 FA04 LA04 LA06
PA01 QA18

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第5部門第2区分

【発行日】平成15年8月15日(2003. 8. 15)

【公開番号】特開2001-234935(P2001-234935A)

【公開日】平成13年8月31日(2001. 8. 31)

【年通号数】公開特許公報13-2350

【出願番号】特願2000-44704(P2000-44704)

【国際特許分類第7版】

F16C 33/66

C10M 129/34

129/58

// C10N 40:02

50:10

【FI】

F16C 33/66 Z

C10M 129/34

129/58

【手続補正書】

【提出日】平成15年5月12日(2003. 5. 12)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基油及び増ちょう剤を主成分とするグリース組成物全量に対して0.1～10重量%となるように、ナフテン酸塩またはコハク酸誘導体からなる防錆添加剤の少なくとも1種を配合したグリース組成物を、内輪、外輪及び転動体で形成される軸受空間に封入してな

ることを特徴とする転がり軸受。

【請求項2】 自動車の電装部品もしくはエンジン補機用であることを特徴とする請求項1記載の転がり軸受。

【請求項3】 増ちょう剤がジウレア化合物であり、かつ、基油が合成油であることを特徴とする請求項1または2記載の転がり軸受。

【請求項4】 ナフテン酸塩がナフテン酸亜鉛であり、コハク酸誘導体がアルケニルコハク酸ハーフエステルであることを特徴とする請求項1～3の何れか1項に記載の転がり軸受。

【請求項5】 ナフテン酸塩とコハク酸塩とをそれぞれグリース全量の0.1～5重量%添加したことを特徴とする請求項1～4の何れか1項に記載の転がり軸受。